

Exercice N°1 :

1/ Le tableau du document (1), montre en fonction de l'intensité de l'effort musculaire exprimée en kilojoules (Kj) pour un sujet de 70kg :

- Les modifications de la consommation d'oxygène
- L'évolution des quantités d'acide lactique mesurées dans le sang

a- Analysez soigneusement les données de ce tableau.
Quelle(s) conclusion(s) pouvez-vous en tirer ?

b- En utilisant les données présentées dans ce tableau et vos connaissances, indiquez dans l'ordre de leur utilisation, les sources d'énergie d'un muscle en contraction.

Vous illustrez vos propos par les équations globales des principales réactions chimiques

Activité (kJ/70 kg/ min.)	Consommation O ₂ (litres/70 kg/min.)	Acide lactique (g/70 kg/min)
44	2,17	traces
52	2,8	traces
58,5	3,01	traces
68	3,04	1,958
79,5	3,04	13,43
92	3,04	26,8
101	3,04	37,66

Document 1

2/ On se propose de réaliser les expériences suivantes :

1^{re} expérience : Des myofilaments isolés de myosine sont mis en présence d'ATP dans un milieu de culture. On constate une hydrolyse de l'ATP à faible vitesse (2 molécules d'ATP par minute et par molécule de myosine). Cette vitesse n'est pas modifiée si l'on ajoute à ce milieu des ions calcium (Ca⁺⁺).

2^e expérience : Des myofilaments isolés d'actine sont mis en présence d'ATP dans un milieu de culture. On constate qu'il n'y a pas d'hydrolyse de l'ATP. Le même résultat est obtenu si l'on ajoute à ce milieu de ions calcium.

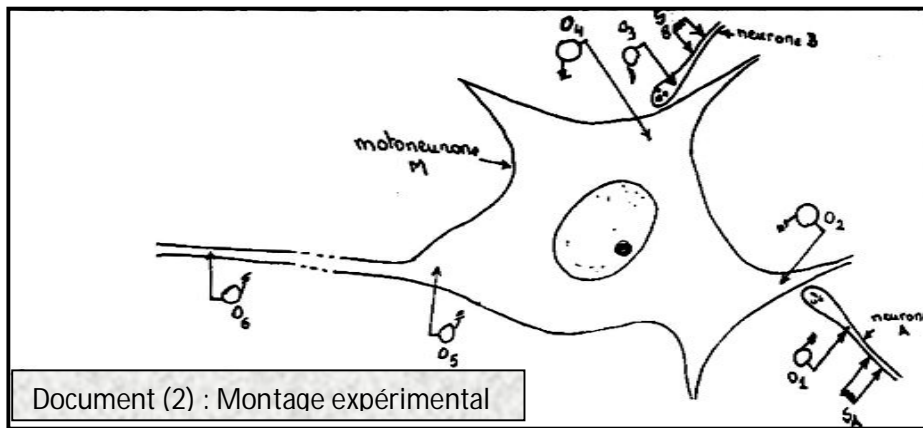
3^e expérience : Les myofilaments de myosine sont mis en présence d'ATP, de myofilaments d'actine. La vitesse d'hydrolyse reste faible (2 molécules d'ATP par minute et par molécule de myosine)

4^e expérience : les myofilaments de myosine sont mis en présence d'ATP, de myofilaments d'actine et d'ion calcium. la vitesse d'hydrolyse de l'ATP devient plus importante (elle passe à 300 molécules d'ATP par minute et par molécule de myosine).

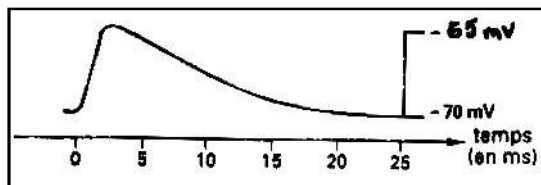
- a- Interprétez ces expériences.
- b- En utilisant les données de ces expériences et vos connaissances résumez à l'aide de schémas commentés le mécanisme de la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique.

EXERCICE N°2 :

Le document (2), est un schéma du montage expérimental réalisé au niveau d'un motoneurone M de la corne antérieure de la moelle épinière.

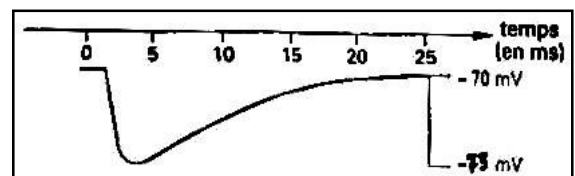


➤ On stimule le neurone A (SA), on obtient en O₅, l'enregistrement du doc 2_a.



Doc 2_a

➤ On stimule le neurone B (SB), on obtient en O₅, l'enregistrement du doc 2_b.



Doc 2_b

1/ En justifiant votre réponse, donnez sans schéma :

- Les réponses attendues en O₁, O₂ et O₆ suite à la stimulation SA
- Les réponses attendues en O₃, O₄ et O₆ suite à la stimulation SB

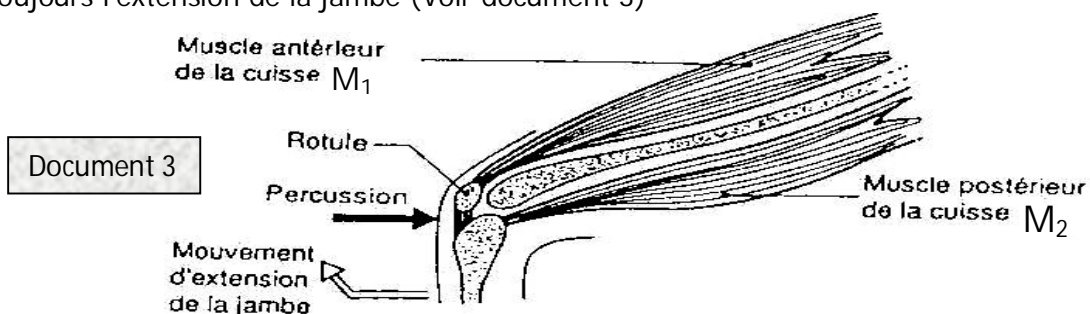
2/ Schématisez, échelle à l'appui, les réponses obtenues en O₂, O₅ et O₆ en portant 4 stimulations efficaces et très rapprochées sur le neurone A.

3/ Quelle serait la réponse enregistrée en O₅ si on stimule en même temps les neurones A et B.

- Expliquez comment fonctionne une synapse comme celle qui existe entre les neurones B et M
- Pourquoi le fonctionnement d'une synapse n'a lieu qu'en sens unique ?
- Comment agirait une substance, comme le curare, qui bloque le fonctionnement de la synapse.

EXERCICE N°3 :

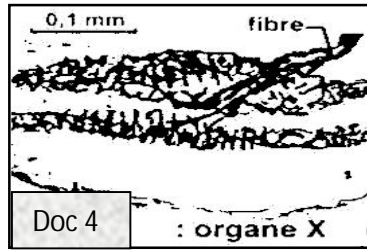
1/ Chez l'Homme, la percussion du tendon du muscle antérieur (M₁) de la cuisse au dessous de la rotule entraîne toujours l'extension de la jambe (Voir document 3)



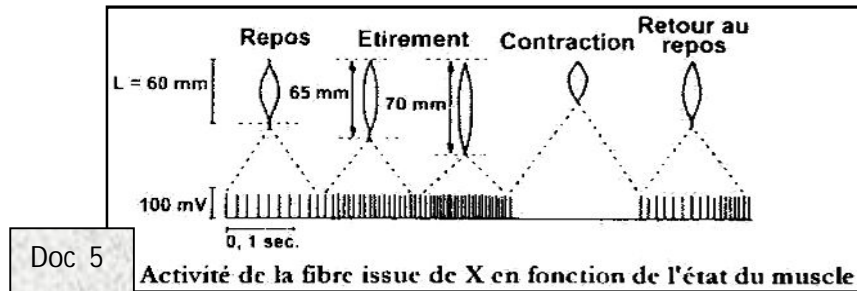
a- Identifiez cette réaction en justifiant votre réponse

b- Énoncez les principales caractéristiques de cette réaction

2/ Le document (4) représente un organe désigné par X, situé dans les muscles et photographié au microscope optique.



L'activité électrique de cet organe X est enregistrée dans différentes situations physiologiques du muscle (repos, étirement et contraction), le document(5), rend compte des résultats obtenus



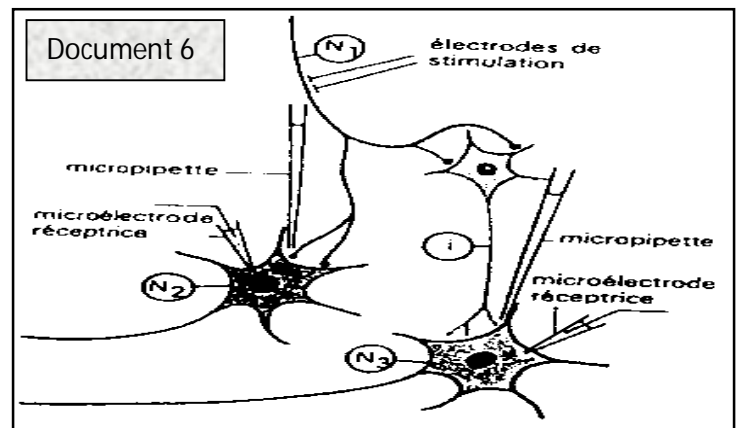
a- Identifiez l'organe X

b- Faites un schéma interprétatif et légendé de cet organe X

c- Retrouvez les caractéristiques du message nerveux enregistré sur la fibre issue de l'organe X, afin de déterminer et de préciser la fonction de l'organe X (son rôle et le stimulus auquel il est sensible).

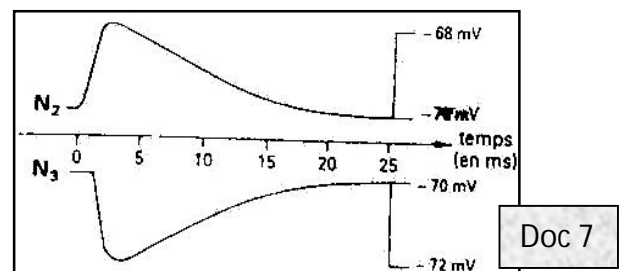
3/ Au niveau de la moelle épinière, on a pu isoler quelques éléments neuro-neuroniques, intervenant dans le réflexe myotatique (voir document 6)

- La fibre du neurone N_1 est l'axone d'un neurone sensitif, provenant de l'organe X localisé dans le muscle M_1
- N_2 et N_3 , sont deux motoneurones respectivement de M_1 et de M_2 , sachant que N_1 est relié à N_3 par l'intermédiaire d'un interneurone i .



EXP1 : On porte une stimulation sur N_1 , et on enregistre l'activité électrique des motoneurones N_2 et N_3 , comme c'est montré dans le document(7)

a- À partir de l'analyse de ce document, dites comment l'information venue de N_1 , se traduit au niveau du corps cellulaire de N_2 et de N_3 , en précisant leurs effets sur les deux muscles M_1 et M_2 .



b- Établissez un schéma fonctionnel de synthèse regroupant

les circuits nerveux mis en jeu, depuis l'excitation jusqu'à la réponse musculaire en utilisant le document(3)

EXP 2 : A l'aide de micropipette, on dépose des substances variées, au niveau des zones synaptiques N₁-N₂ ou i-N₃. Lorsque des réponses sont observées en N₂ ou en N₃ (tableau A), elles sont comparables à celles enregistrées précédemment (doc 7).

Substances Réponses	Aspartate	GABA	Acide Valproïque	Picrotoxine
En N ₂	<i>Oui</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>
En N ₃	<i>Non</i>	<i>Oui</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>

Sachant que l'aspartate et le GABA sont deux substances qui existent dans l'organisme, quel rôle physiologique pourrait jouer l'aspartate et le GABA ?

EXP 3 : On répète la stimulation de l'axone N₁ de l'expérience N°1, après avoir déposé au niveau des zones synaptiques soit de l'acide Valproïque soit de la Picrotoxine (tableau B)

Réponses après stimulation de N ₁	Acide Valproïque	Picrotoxine
En N ₂	<i>Non</i>	<i>Oui</i>
En N ₃	<i>Oui</i>	<i>Non</i>

Après avoir comparé les effets de l'acide valproïque et de la picrotoxine dans les expériences 2 et 3, proposez des hypothèses pour expliquer le mode d'action de ces deux substances.